

生丝碳酸钠脱胶工艺参数的初步探讨

邓一民 赵夏青

(西南大学纺织服装学院 重庆 400716)

[摘要] 采用预处理膨化生丝,再将生丝置于碳酸钠溶液中脱胶。利用正交试验,取得了比较理想的工艺组合为,解决了纺织物染色不均问题。

[关键词] 生丝;脱胶;工艺参数

[中图分类号] TS143.3+622

1 问题的提出

丝胶包裹在丝素的外面,使丝织物手感粗糙、光泽晦暗,同时因为丝胶的存在还会影响漂白效果,导致染色不均匀,因此多余的丝胶必须精炼除去。

丝胶的等电点在酸性侧,碱能使丝胶偏离等电点,有效地促进丝胶的膨润和溶解,比其他方法更加快捷、方便、简单和高效。精炼工艺中主要采用碱法脱胶,一般调节精炼溶液的 pH 值为 8~10,常用的助剂碱有碳酸钠、碳酸氢钠以及硅酸钠等。

温度能促进水分子向丝胶内部的扩散和丝胶的运动,提高精炼液温度有利于脱胶。处理温度的确立与处理方式、处理浴和处理工艺等有关。脱胶时间以及其他工艺参数都对脱胶效果有影响。

本试验选用 0.5%碳酸钠溶液脱胶,探讨温度、pH 值、浴比和时间这四个工艺参数对脱胶效果的影响以及影响大小次序。

2 试验方案

2.1 材料

主要试剂及实验器材:碳酸钠(AR),HH.S216 电热恒温水浴锅(江苏医疗器械厂)。

材料:21D 家蚕生丝(金凤集团提供)。

2.2 蚕丝脱胶

生丝置于 105℃烘箱内烘至恒重待用。

工艺配方:0.5g/L 碳酸钠溶液。

工艺流程:预处理→脱胶→95℃热水洗→60℃热水洗→冷水洗→烘干。

2.2.4 实验方法

生丝先在蒸馏水中(浴比 1:50),100℃预处理 1h,再按正交设计(表 1)在碳酸钠溶液中脱胶。

表 1 碳酸钠脱胶因素水平设计表 $L_3(3^4)$

水平	因素			
	温度(°C)	时间(min)	pH 值	浴比(w/v)
1	80	10	8	1:30
2	90	15	9	1:40
3	100	30	10	1:50

2.2.5 脱胶率的计算

式中 W_0 :生丝脱胶前干重;

$$\text{脱胶率}(\%) = (W_0 - W_1) / W_0 \times 100\%$$

W_1 :生丝脱胶后干重。

3 结果与讨论

3.1 预处理后脱胶率及白度的变化

前处理结果见表 2,平均脱胶率为 3.2%。处理后的样品手感粗糙,白度也和没有前处理样品差别不大。拉伸强度有所降低,平均 7.8%,变动范围:±1.2%。通过前处理增加了生丝的膨润度,还可以看到 100℃沸水处理 1h 的样品的脱胶率并不高。这大概与水质有很大关系吧。

3.2 正交试验结果及分析(见表 3)

3.2.1 白度变化

表 2 前处理后样品的脱胶率

实验编号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	平均值
脱胶率(%)	3.2	4.3	2.1	4.3	4.4	3.3	3.2	3.3	2.2	3.2

碳酸钠处理后的样品与处理前样品相比,白度变化很明显的用 *** 表示,白度变化明显的用 **

科技

表示,白度变化不明显的用*表示,白度没有变化不用任何符号表示。与预处理结果相比较,碳酸钠脱胶后样品总体上白度及手感要优于预处理后的样品。变化最大的是第9号试验样品,白度最好,手感、光泽最好,也最为柔软;其次是第7号试验样品;变化最不明显的是第1、2、3试验样品。

在温度为80℃时,试验样品没有什么变化,蚕丝手感、色泽与处理前样品相比较,相差无几。在温度为90℃时,蚕丝手感较软,色泽度大大提高。在温度为100℃时,所得的蚕丝最为柔软,色

表3 正交试验结果及分析

试验号	温度/℃	时间/min	pH值	浴比/w/v	脱胶率/%	手感	色泽
1	80	10	8	1:30	4.3		
2	80	15	9	1:40	6.4		
3	80	30	10	1:50	4.3		
4	90	10	9	1:50	23.2	*	
5	90	15	10	1:30	14.1	**	
6	90	30	8	1:40	16.7	*	
7	100	10	10	1:40	26.6	**	
8	100	15	8	1:50	29.2	**	
9	100	30	9	1:30	27.5	***	
K1: 温度	K1	5.0	18.0	16.7	15.3		
	K2	18.0	16.6	19.0	16.6		
	K3	27.8	16.2	15.0	18.9		
R: 总	R	22.8	1.9	4.0	3.6		

泽度也最好。

pH值8时的三个样品,以处理温度80℃、时间10min的1号样品的手感和色泽最差,处理温度100℃、时间15min的8号样品的手感较为柔软,色泽度也最好。在pH值为9时的三个样品,以处理温度100℃、时间30min的9号样品的手感和色泽度最好。pH值为10时,处理温度100℃、时间10min的7号样品手感和色泽较好。这说明,在pH值相同时,温度越高,处理效果越好。

相同时间处理下的样品,处理时间为10min时,7号样品手感和色泽度最好;处理时间为

15min时,8号样品的手感和色泽度最好;处理时间为30min时,9号样品的手感和色泽度最好。浴比越大,温度越高,脱胶效果越好,生丝的手感和色泽也就越好。

3.2.2 脱胶率

脱胶率最大的组合是处理温度100℃、时间15min、pH8的第8号样品。

各因素下的极差,温度是22.8、时间是1.9、pH是4.0、浴比是3.6,以温度的极差最大。在温度的三个水平中,以第3水平对应的平均脱胶率最大,可以认为碳酸钠脱胶温度以100℃最好。pH的作用次于温度,以第2水平pH9对应的平均脱胶率最大。浴比的极差值仅次于pH值的极差,第3个水平所对应的平均脱胶率为最大,采信第3水平即1:50。时间以第2水平15min所对应的平均脱胶率最大,采信第2水平15分钟。从上述极差的分析可以看出,各因素对脱胶率影响的大小次序是,温度pH值>浴比>时间。

最好的脱胶方案是,温度:100℃;时间:15min; pH值:9;浴比:1:50。

4 结论

在本试验中采用预处理膨化生丝,再将生丝在0.5g/L的碳酸钠溶液中脱胶。初步实验的结果发现,100℃蒸馏水处理生丝1h,脱胶率较低约为3.3%,因此仅有高温并不能使生丝脱胶达到目的要求。通过正交试验直观分析,温度是碱脱胶中最重要的影响因素。有较好的脱胶率和良好手感与色泽的工艺条件在本试验中为:温度100℃、时间15min、pH值9和浴比1:50。

参考文献:

- 张雨青.蚕丝脱胶方法的比较分析.蚕业科学.2002(1):75~79.
- 王勇,杜凌云等.蚕丝脱胶工艺条件的探讨.聊城师院学报.1999(1):40~44.
- 唐人成.各种蚕丝脱胶方法的比较.国外丝绸.1993(6):29~38.
- 钱镇海,翁洪根.浅析影响茧层丝胶溶失的因素.国外丝绸.2002(6):1~3.
- 唐人成.蚕丝的脱胶.国外丝绸.1993(4):24~26.
- 周宏湘.国外蚕丝脱胶的研究动向.江苏丝绸.1996(1):46~49.
- 邵宽.纺织加工化学.中国纺织出版社.1996.
- 郑少华.试验设计与数据处理.中国建材工业出版社.2004.